

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

⑬ 日本国特許庁(JP)

⑭ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U)

昭61-97754

⑮ Int. Cl.<sup>4</sup>  
G 01 N 27/46  
// G 01 N 27/58

識別記号

庁内整理番号  
A-7363-2G  
B-7363-2G

⑯ 公開 昭和61年(1986)6月23日

審査請求 未請求 (全 頁)

⑰ 考案の名称 空燃比センサ

⑱ 実 願 昭59-182363

⑲ 出 願 昭59(1984)12月3日

⑳ 考 案 者 伊 藤 俊 文  
㉑ 考 案 者 諏 訪 忠 男  
㉒ 出 願 人 日本電子機器株式会社  
㉓ 代 理 人 弁理士 笹島 富二雄

伊勢崎市柏川町1671番地1 日本電子機器株式会社内  
伊勢崎市柏川町1671番地1 日本電子機器株式会社内  
伊勢崎市柏川町1671番地1



## 明 細 書

### 1. 考案の名称

空燃比センサ

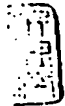
### 2. 実用新案登録請求の範囲

基板の一侧に、内側電極、酸素イオン伝導性固体電解質層、外側電極を順次積層し、さらに外側電極を含め固体電解質層を拡散層で覆ってなり、内側電極と外側電極との間に電圧を印加し、かつリッチ領域とリーン領域とで電圧の印加方向を反転させ、電流値から空燃比を検出するようにした空燃比センサにおいて、内側電極を固体電解質層及び拡散層より大きく形成して、その外縁部を被測定ガス雰囲気に曝すように構成したことを特徴とする空燃比センサ。

### 3. 考案の詳細な説明

〈産業上の利用分野〉

本考案は空燃比センサに関し、特に内燃機関の排気管に装着して該機関に供給される混合気の実燃比（ $\lambda$ ）と密接な関係にある排気中の酸素濃度等を測定し空燃比フィードバック制御におけるフ

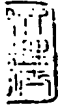


ィードバック信号の提供に用いる空燃比センサに関するものである。

（従来の技術）

従来、この種の空燃比センサとして、例えば第3図(a), (b)及び第4図に示すようなものがある。これは膜構造広帯域センサとも呼ばれ、酸素イオン伝導性固体電解質を用い、かつ、リーン領域の空燃比を検出する場合とリッチ領域の空燃比を検出する場合とで電圧の印加方向を変えることにより、広範囲な空燃比の検出を可能としたもので、特開昭59-67455号公報等により公知となっている。

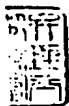
第3図(a), (b)及び第4図に示す空燃比センサ（センサ素子部）について説明すると、 $Al_2O_3$ 等からなる基板1の一侧に、白金を主成分とする内側電極2、 $ZrO_2$ 等の酸素イオン伝導性の固体電解質層3、および白金を主成分とする外側電極4を例えば印刷により順次積層し、さらに、外側電極4を含め固体電解質層3を $Al_2O_3$ 等からなりガス拡散を律速する拡散層5で印刷被覆してあ



る。尚、基板 1 中にはヒータ 6 を埋込んである。  
また、2 a, 4 a は電極 2, 4 のリード線接続部である。

リーン領域における空燃比を検出する場合は、第 3 図(a)に示すように、内側電極 2 を陽極、外側電極 4 を陰極として、内側電極 2 から外側電極 4 に向かって電流  $I$  を流すように電圧  $V$  を印加する。このとき、電流  $I$  に比例した酸素（酸素イオン  $O^{2-}$ ）が拡散層 5 からくみ出されて外側電極 4 から内側電極 2 に向かって固体電解質層 3 を通る。しかし、ガス拡散により拡散層 5 内に入る酸素の量は排気中の酸素濃度に比例し、それにより制限されるから、電圧  $V$  が所定値以上では拡散層 5 からくみ出される酸素の量が入ってくる酸素の量より多くなって電流  $I$  が限界値に達する。この限界電流は排気中の酸素濃度に比例し、この限界電流を測定することにより排気中の酸素濃度したがって空燃比を検出できる（第 5 図右側参照）。

また、リッチ領域における空燃比を検出する場合は、第 3 図(b)に示すように、内側電極 2 を陰極、



外側電極 4 を陽極として、上記とは逆に電流 1 を流すように電圧  $V$  を印加する。このときには、酸素は内側電極 2 から外側電極 4 に向かって固体電解質層 3 を通過し、拡散層 5 に流入する。そして、拡散層 5 に流入してきた一酸化炭素と拡散層 5 にて次式のように反応する。



このようにしてリッチ領域においても拡散層 5 内の酸素分圧が極めて少ない状態を作り出し、拡散層 5 内をストイキオ ( $\lambda = 1$  の排気状態) に保つ。

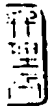
この場合は一酸化炭素の量から空燃比を検出する。すなわち、ガス拡散により拡散層 5 内に入る一酸化炭素の量は空燃比に反比例する。そして、この一酸化炭素の量に応じ、酸素を拡散層 5 内に送り込んで酸素分圧を高くし、分圧差を常に保とうとする。このため、一酸化炭素濃度が増加すると限界電流も増加し、この限界電流を測定することで排気中の一酸化炭素濃度したがって空燃比を検出できる (第 5 図左側参照)。

つまり、リーン領域では  $V = V_0$ 、リッチ領域では  $V = -V_0$  の電圧を印加することにより、そのときの電流  $I$  から空燃比を検出するのである（第6図参照）。

（考案が解決しようとする問題点）

しかしながら、このような従来の空燃比センサにあっては、内側電極2が固体電解質層3に覆われていたため、リーン領域での検出において、固体電解質層3から内側電極2に酸素を流入させる場合、当該電極内の酸素分圧が増大して、固体電解質層3を破壊したり、固体電解質層3の細孔を通して測定極である外側電極4への酸素の逆流（第3図(a)のX）が発生し、分解能が悪くなって、検出誤差が大きくなるという問題点があった。また、リッチ領域での検出において、固体電解質層3から外側電極4に酸素を流出させる場合、内側電極2に酸素を取入れるのに時間がかかり、センサとしての応答性が悪化するという問題点もあった。

そこで本考案は、このような従来の問題点に鑑



み、この種の空燃比センサの耐久性、検出精度、応答性等の向上を図ることを目的とする。

〈問題点を解決するための手段〉

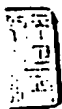
本考案は、上記の目的を達成するため、基板の一側に、内側電極、酸素イオン伝導性固体電解質層、外側電極を順次積層し、さらに外側電極を含め固体電解質層を拡散層で覆ってなり、内側電極と外側電極との間に電圧を印加し、かつリッチ領域とリーン領域とで電圧の印加方向を反転させ、電流値から空燃比を検出するようにした空燃比センサにおいて、内側電極を固体電解質層及び拡散層より大きく形成して、その外縁部を被測定ガス雰囲気に曝すように構成したものである。

〈作用〉

すなわち、内側電極を大きくして被測定ガス雰囲気すなわち排気中に曝すことで、酸素の排出若しくは導入をスムーズにし、これにより耐久性、検出精度および応答性の向上を図るのである。

〈実施例〉

以下に本考案の一実施例を第1図(a)、(b)及び第



2 図によって説明する。尚、従来例と同一要素には同一符号を付してある。

異なる部分について説明すると、内側電極 2 を固体電解質層 3 及び拡散層 5 より大きく形成して、内側電極 2 の外縁部を被測定ガス雰囲気すなわち排気中に曝すようにしてある。

これによれば、第 1 図(a)に示すようなリーク領域での検出時に、固体電解質層 3 からの内側電極 2 に酸素を流入させる場合、内側電極 2 の外縁部から酸素がスムーズに排出され、内側電極 2 での酸素分圧増大を抑えることができるので固体電解質層 3 の破壊を防止でき、耐久性が向上する。さらに、前述した酸素の逆流（第 3 図(a)の X）も生じないようにになるので、センサ検出分解能が改善され、検出精度が向上する。

また、第 1 図(b)に示すようなリッチ領域での検出時に、固体電解質層 3 から外側電極 4 に酸素を流出させる場合、内側電極 2 への酸素の導入が、排気中に曝されている内側電極 2 の外縁部によりスムーズに行われ、応答性が向上する。



(考案の効果)

以上説明したように本考案によれば、空燃比センサの耐久性、検出精度および応答性を向上させることができるという効果が得られる。

4. 図面の簡単な説明

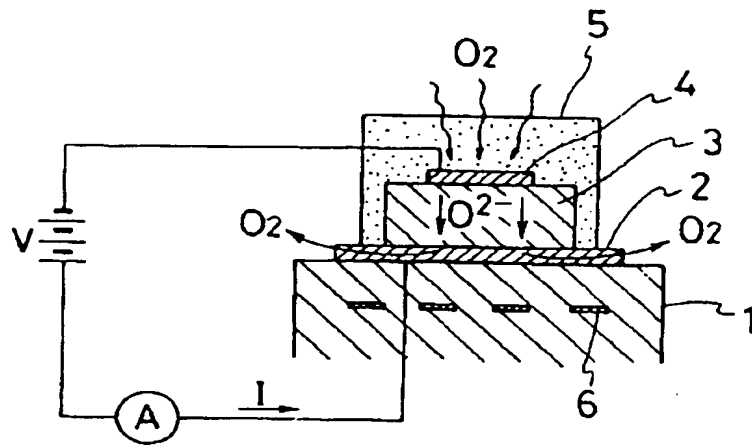
第1図(a), (b)は本考案の一実施例を示すリーン領域検出時及びリッチ領域検出時の空燃比センサの断面図、第2図は同上の空燃比センサの平面図、第3図(a), (b)は従来例を示すリーン領域検出時及びリッチ領域検出時の空燃比センサの断面図、第4図は同上の空燃比センサの断面図、第5図は空燃比センサの電圧-電流特性図、第6図は空燃比センサの空燃比-限界電流特性図である。

1…基板      2…内側電極      3…固体電解質層  
4…外側電極      5…拡散層

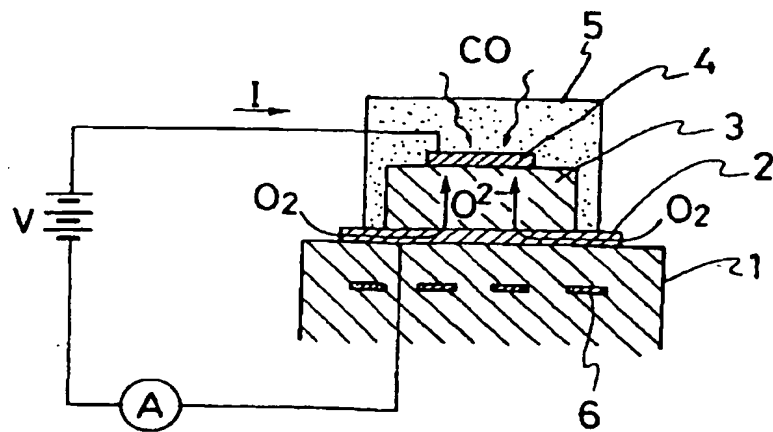
実用新案登録出願人 日本電子機器株式会社

代理人 弁理士 笹 島 富二雄

第 1 図(a)



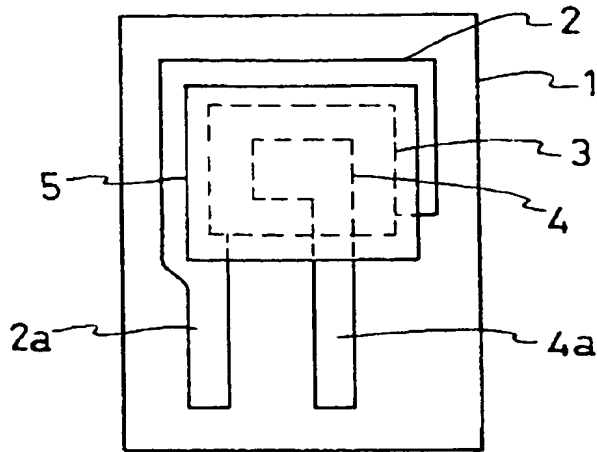
第 1 図(b)



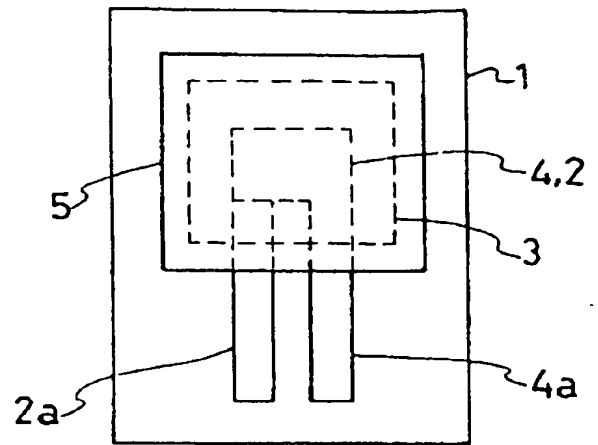
5/78

代理人 弁理士 征島富二雄

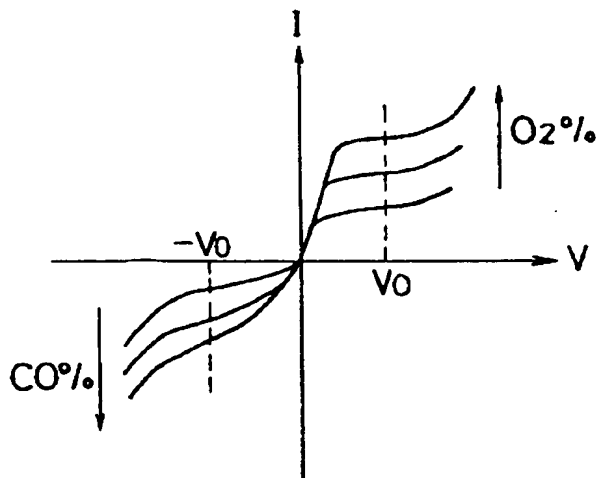
第2図



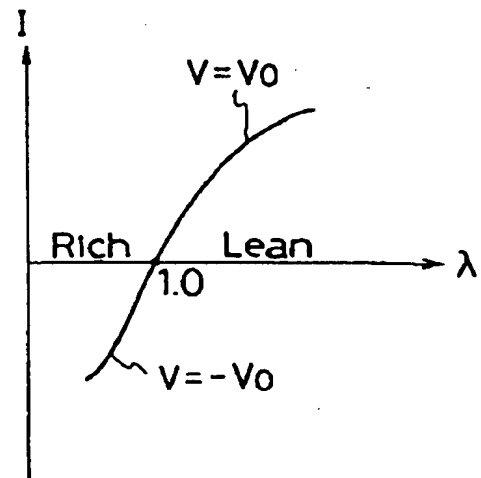
第4図



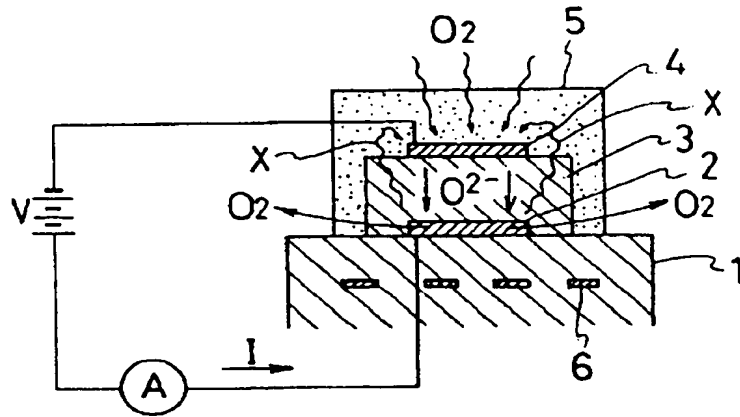
第5図



第6図



第 3 図(a)



第 3 図(b)

